

# **Peralatan FA untuk Pemula (Jaringan Industri)**

Kursus ini ditujukan untuk orang yang pertama kali menggunakan jaringan industri agar memahami garis besar jaringan industri.

Jaringan industri digunakan untuk memperluas sistem PLC untuk mengontrol mesin/peralatan jarak jauh. Kursus ini akan menampilkan perbedaan antara jaringan umum yang digunakan untuk pemrosesan informasi seperti Internet dan jaringan industri yang digunakan untuk kontrol otomasi industri. Selain itu, kursus ini juga membuat Anda dapat memilih jaringan industri yang cocok dengan tujuan kontrol.

Berikut adalah daftar isi kursus.  
Sebaiknya Anda mulai dari Bab 1.

#### Bab 1 - Memahami Jaringan

Anda akan belajar tentang informasi dasar jaringan.

#### Bab 2 - Jaringan Industri

Anda akan belajar tentang garis besar jaringan industri.

#### Bab 3 - Memahami Jaringan Informasi dan Jaringan Kontrol

Anda akan belajar tentang perbedaan antara jaringan informasi dan jaringan kontrol.

#### Bab 4 - Jaringan Kontrol





Anda akan belajar tentang detail mengenai jaringan kontrol.

#### Bab 5 - Contoh Aplikasi Jaringan Industri

Anda akan belajar tentang contoh aplikasi jaringan industri dan produk jaringan untuk PLC buatan Mitsubishi Electric.

#### Tes Akhir

Nilai batas kelulusan: 60% ke atas.

Buka halaman berikutnya		Buka halaman berikutnya.
Kembali ke halaman sebelumnya		Kembali ke halaman sebelumnya.
Beralih ke halaman yang diinginkan		"Daftar Isi" akan ditampilkan, yang memungkinkan Anda untuk menavigasi ke halaman yang diinginkan.
Keluar dari kursus		Keluar dari kursus.

**Petunjuk keselamatan**

Saat Anda belajar berdasarkan pemakaian produk sebenarnya, bacalah dengan cermat petunjuk keselamatan pada panduan yang sesuai.

Jaringan sangat penting dalam kehidupan kita sehari-hari.

Jaringan mempermudah kita dalam berkomunikasi dengan orang lain dan mengirimkan informasi.

Bab ini menjelaskan detail tentang jaringan.

1.1 Pengiriman Informasi

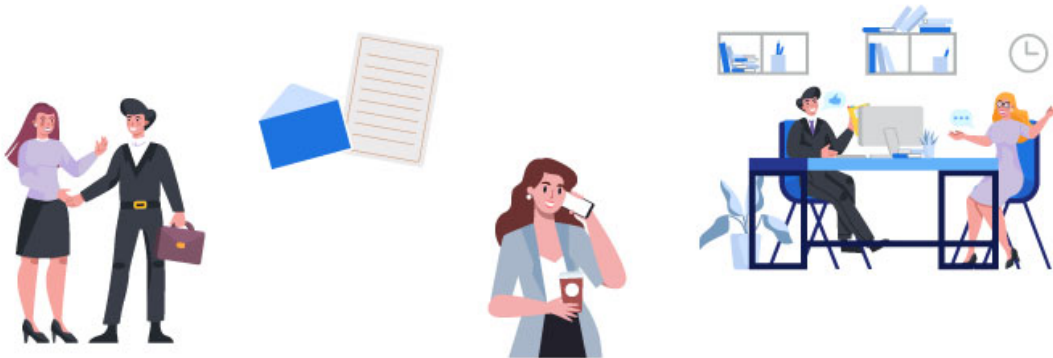
1.2 Sejarah Jaringan

Informasi bervariasi mulai dari informasi pribadi antar individu hingga informasi publik yang digunakan untuk menjalankan perusahaan dan organisasi. Mengirimkan dan membagikan informasi dengan lancar sangat penting. Agar hal tersebut dapat dilakukan, ada berbagai metode pengiriman yang digunakan.

Metode pengiriman secara garis besar dikategorikan menjadi dua hal di bawah ini.

(1) Pengiriman informasi antarindividu	Contoh: Percakapan, surat, telepon, faks, email
(2) Pengiriman informasi antara individu dan kelompok	Contoh: Pidato, konferensi, papan buletin, radio, TV, situs web

Jaringan adalah sebuah alat yang digunakan untuk saling mengirimkan dan membagikan berbagai macam informasi antara individu dan kelompok.



Jaringan komunikasi telah dikembangkan untuk saling mengirimkan informasi dengan menghubungkan perangkat informasi seperti komputer melalui jalur komunikasi.

Penyebaran jaringan yang cepat telah mengubah metode pengiriman informasi. Sekarang, kita bisa mengakses informasi dari seluruh dunia menggunakan komputer kita.

Hal-hal berikut ini menunjukkan bagaimana jaringan telah mengubah metode pengiriman informasi.



**Sebelum instalasi jaringan**



**Setelah instalasi jaringan**

Jaringan telah meningkatkan produktivitas dan menambah kecepatan pengiriman informasi di tempat kerja, serta membuat skema bekerja dari rumah dapat dilakukan.



Bab ini menjelaskan informasi tentang jaringan industri.

2.1 Jaringan Industri

2.2 Kategori Jaringan Industri

Jaringan industri berbeda dari jaringan umum yang dapat mengakses situs web dari komputer kantor.

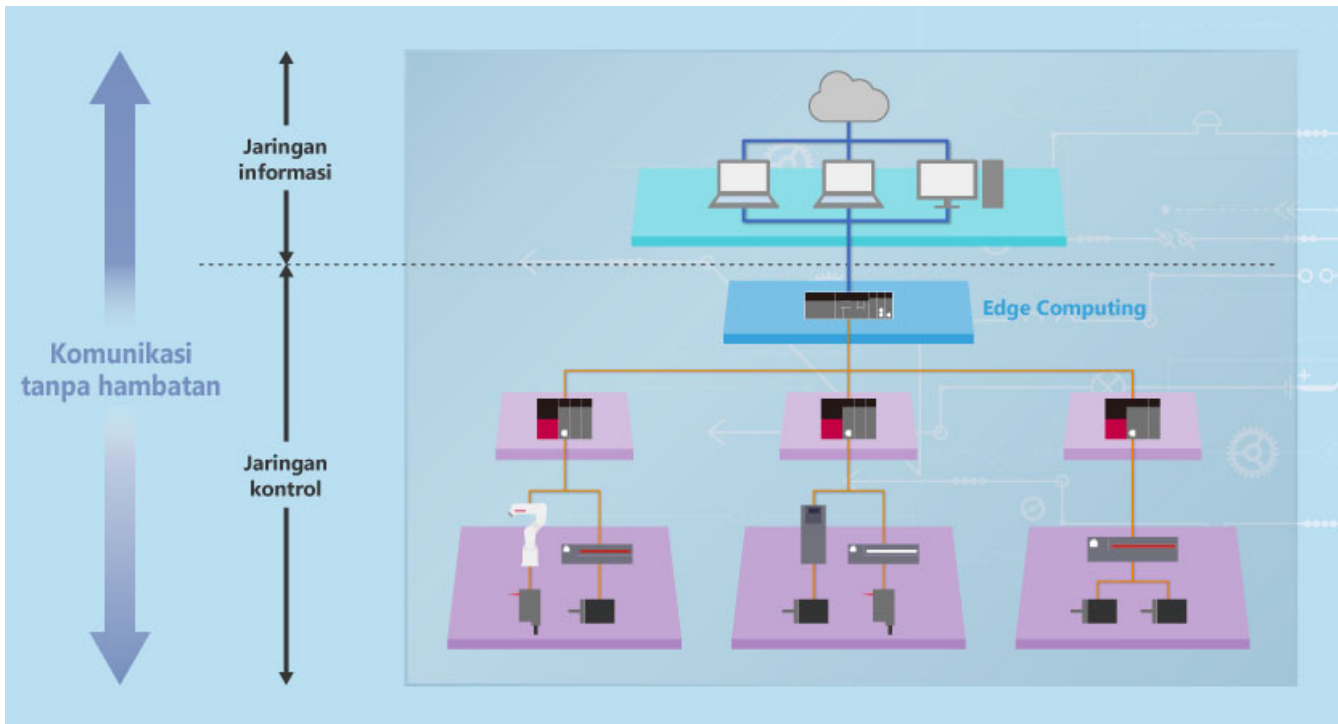
Jaringan industri terdiri dari jaringan informasi yang menghubungkan pabrik dengan server host, serta jaringan kontrol untuk kontrol sistem yang mendukung komunikasi antara berbagai perangkat keras (peralatan) yang ada di pabrik.

Saat ini, kita bisa menghubungkan jaringan informasi dan jaringan industri tanpa adanya hambatan.\*. Perangkat dari server host pada jaringan informasi dan perangkat akhir, misalnya sebuah sensor di lokasi produksi, dapat terhubung.

Berikut ini adalah contoh jaringan industri.

Efisiensi produksi ditingkatkan dengan memvisualisasikan kualitas produksi dan status produksi di lokasi produksi serta membagikan/menganalisis informasi.

\* Tanpa hambatan: Tidak adanya gangguan atau halangan antara satu bagian dengan bagian lain. Setiap fungsi tidak memisahkan koneksi semua perangkat, dan server host dapat mengambil informasi perangkat akhir, misalnya sebuah sensor.



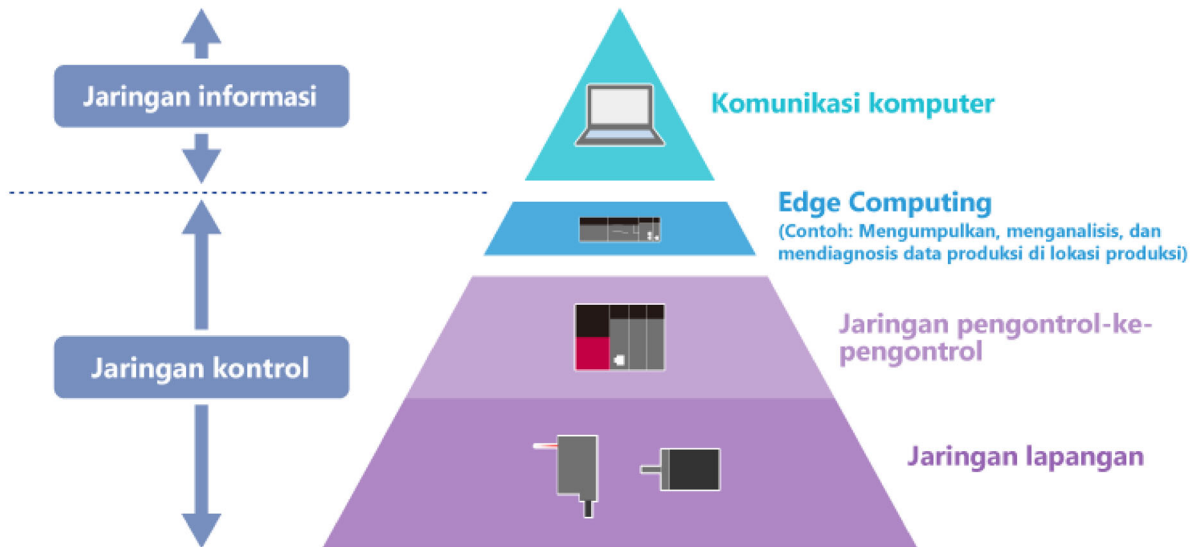
Bab ini menjelaskan informasi tentang kategori jaringan industri. Mari kita lihat gambar di bawah ini.

Jaringan industri secara garis besar dikategorikan menjadi jaringan informasi dan jaringan kontrol.

Selain itu, jaringan kontrol dibagi lagi menjadi pengontrol-ke-pengontrol, yang menghubungkan PLC ke pengontrol lainnya, serta jaringan lapangan, yang menghubungkan PLC dan perangkat.

Detail mengenai setiap jaringan akan dijelaskan di Bab 4.

Komunikasi komputer (ditunjukkan pada gambar di bawah ini) mengacu pada komunikasi data antara komputer dan server stasiun host melalui jalur komunikasi.



\* Edge Computing: Komputer industri, yang mengumpulkan, menganalisis, dan mendiagnosis data, instalasinya berada di dekat lokasi produksi (sumber data) dan telah memproses data sebelum data tersebut dikirimkan ke sistem cloud/IT. Hal ini dapat meningkatkan reaksi waktu riil dan efisiensi produksi.

Bab ini menjelaskan jaringan informasi yang ditujukan untuk meningkatkan produktivitas pada jaringan industri serta jaringan kontrol yang ditujukan untuk melakukan otomatisasi produksi dan meningkatkan efisiensi produksi.

3.1 Jaringan Informasi

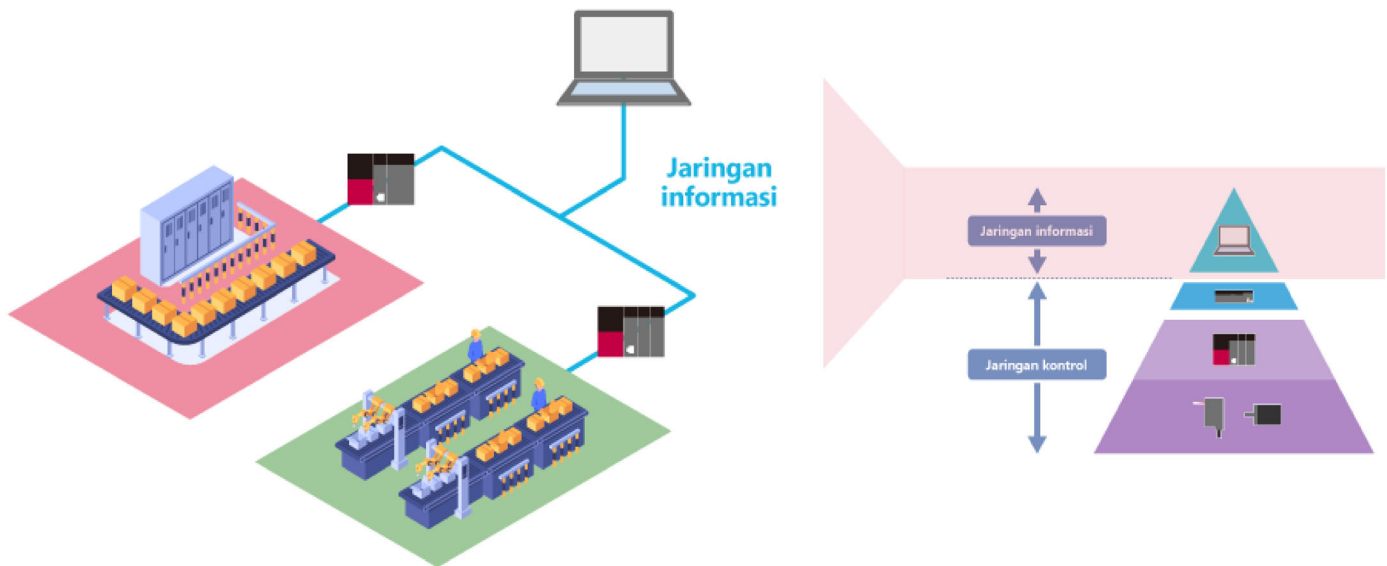
3.2 Jaringan Kontrol

3.3 Perbandingan Antara Jaringan Informasi dan Jaringan Kontrol

3.4 Jaringan yang Sama-Sama Menggunakan Jaringan Informasi dan Jaringan Kontrol

Jaringan informasi digunakan untuk menghubungkan komputer dan server dari departemen manajemen (seperti rencana produksi dan manajemen manufaktur) melalui jalur komunikasi. Dalam jaringan ini, data dalam jumlah besar ditangani, informasi dikelola/dibagikan, dan berbagai perangkat digunakan bersama. Proses ini berperan dalam meningkatkan efisiensi kerja di setiap departemen.

Hal ini penting sebagai sebuah infrastruktur informasi untuk melaksanakan kontrol produksi di lokasi produksi.



Saat ini, jaringan informasi banyak digunakan dalam kehidupan kita sehari-hari, misalnya Anda dapat menelusuri situs web di Internet atau menggunakan email.

Pelatihan pembelajaran elektronik ini juga didukung oleh jaringan informasi.

### 3.1.1

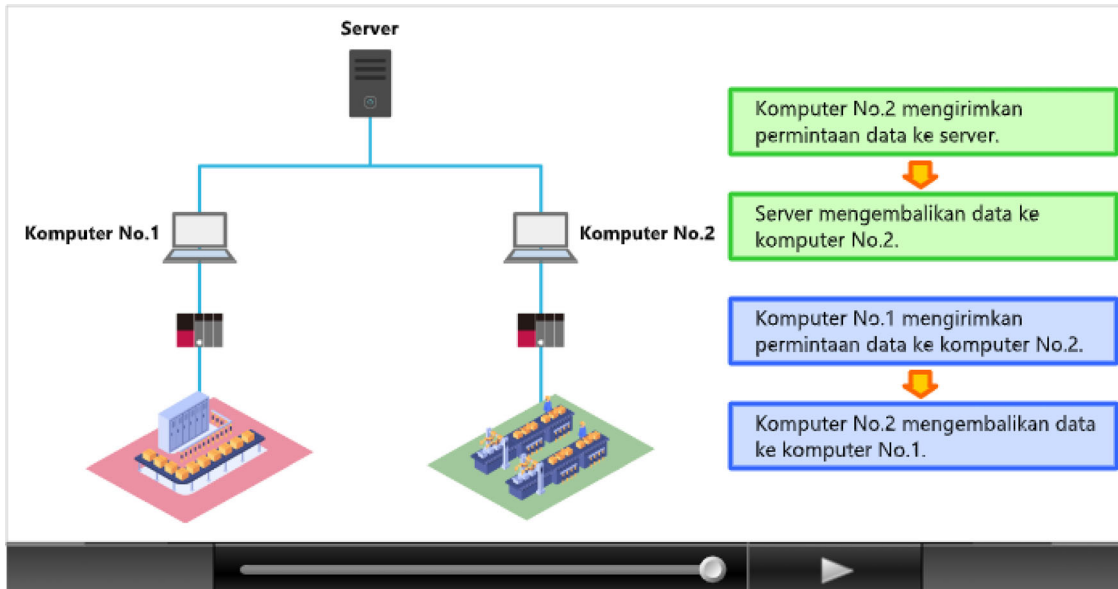
## Komunikasi informasi pada jaringan informasi

Konsep komunikasi informasi di jaringan informasi tidak berbeda dari "Pengiriman informasi antarindividu" yang telah dijelaskan di Bab 1.

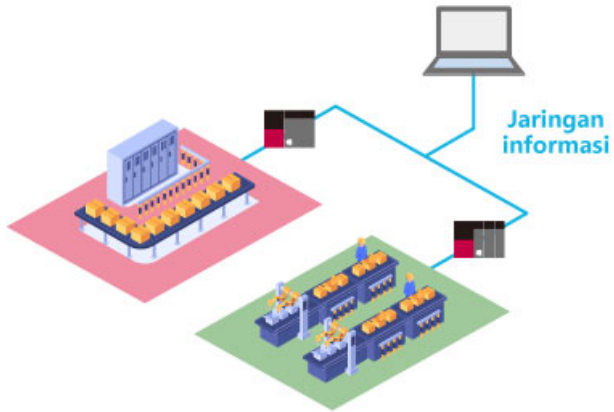
Komunikasi data dilakukan seperti berikut ini. Sumber permintaan mengirimkan permintaan pengiriman data ke destinasi komunikasi, lalu destinasi komunikasi mengembalikan data ke sumber permintaan. Sederhananya, dilakukan komunikasi satu lawan satu antara sumber permintaan dan destinasi komunikasi.

Semua perangkat di jaringan dapat saling berkomunikasi kapan saja.

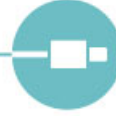
Klik tombol [Play] untuk memulai video komunikasi data di jaringan informasi.



Bagian ini menjelaskan tentang fitur jaringan informasi.



#### Koneksi



Komputer-ke-Komputer

#### Standar jaringan



Ethernet yang digunakan secara global

#### Kapasitas data dan reaksi waktu riil



Data dalam jumlah besar.  
Reaksi waktu riil tidak begitu penting.

#### Waktu komunikasi



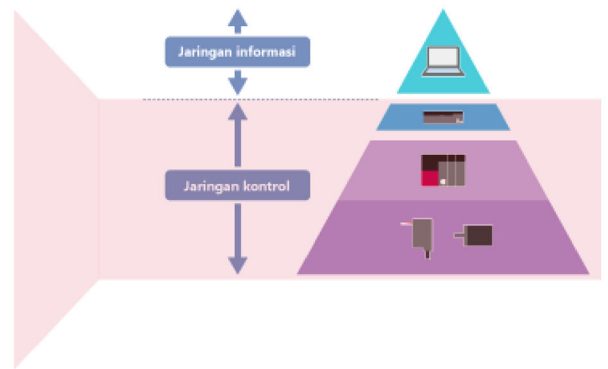
Akurasi data bersifat esensial, tetapi variasi waktu dalam komunikasi dapat diterima.

Jaringan kontrol digunakan untuk menghubungkan PLC, yang mengontrol mesin/peralatan di lokasi produksi, dan berbagai perangkat (seperti pengontrol, I/O, sensor, dan aktuator\*<sup>1</sup>) melalui jalur komunikasi.

Informasi kontrol dari berbagai mesin/peralatan, yang mengonfigurasi sistem produksi\*<sup>2</sup>, disampaikan di jaringan ini. Otomasi produksi dan pengurangan tenaga kerja dapat dicapai dengan proses ini. Selain itu, hasil produksi dari keseluruhan sistem akan dirangkum dan status pengoperasian serta status kesalahan akan dipantau.

\*1: Aktuator: Komponen atau unit yang bertanggung jawab secara langsung dalam pengoperasian perangkat, seperti katup solenoid atau motor.

\*2: Sistem produksi: Kelompok komputer dan berbagai mesin/peralatan, yang digunakan untuk produksi.





### 3.2.1

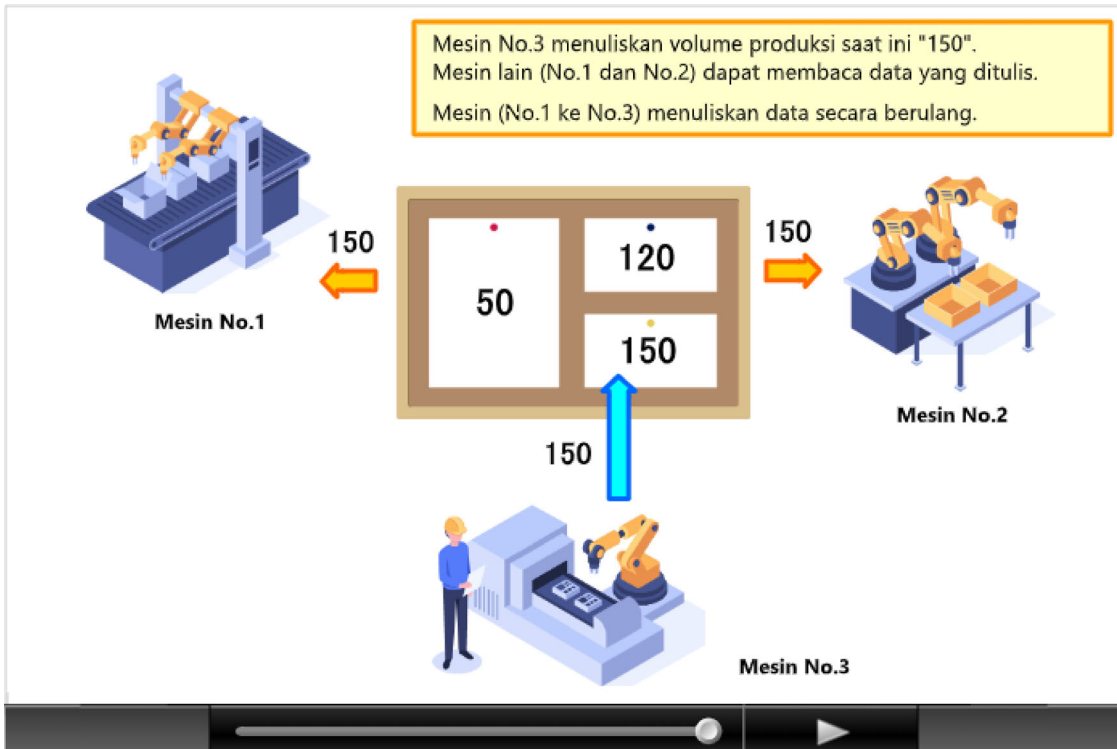
## Komunikasi informasi di jaringan kontrol

Konsep komunikasi informasi di jaringan kontrol tidak berbeda dari "Pengiriman informasi antara individu dan kelompok" yang telah dijelaskan di Bab 1.

Mesin menuliskan data ke area penulisannya secara berulang, dan mesin lain di jaringan yang sama membaca data yang telah dituliskan.

Bayangkan jaringan ini adalah sebuah forum Internet tempat semua orang yang ada di jaringan dapat menuliskan dan menelusuri informasi.

Klik tombol [Play] untuk memulai video komunikasi data di jaringan kontrol.



Bagian ini menjelaskan tentang fitur jaringan kontrol.



#### Koneksi



PLC yang mengontrol mesin dan peralatan, berbagai perangkat (pengontrol, I/O, dll.), modul jarak-jauh

#### Standar jaringan



Jaringan yang dikhususkan untuk kontrol perangkat

#### Kapasitas data dan reaksi waktu riil



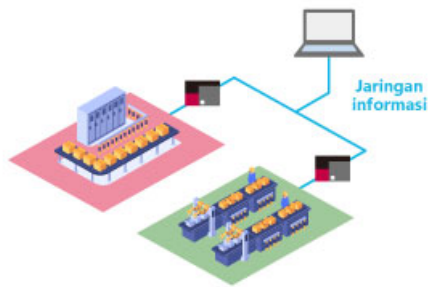
Kapasitas lebih kecil (dibandingkan dengan jaringan informasi). Reaksi seketika waktu riil bersifat penting.

#### Waktu komunikasi




Data diperbarui karena komunikasi data dilakukan secara berkala ketika sistem beroperasi.

Bagian ini menjelaskan tentang perbandingan antara jaringan informasi dan jaringan kontrol.



	Jaringan informasi	Jaringan kontrol
	Operasi yang efisien di lokasi produksi dan pengurangan tenaga kerja	Otomasi sistem produksi dan pengurangan tenaga kerja
	PC, peralatan OA	PLC, berbagai perangkat (pengontrol, I/O, dll.), modul jarak-jauh
	Ethernet	Jaringan yang dikhususkan untuk kontrol perangkat
	Data dalam jumlah besar. Reaksi waktu riil tidak begitu penting.	Kapasitas lebih kecil (dibandingkan dengan jaringan informasi). Reaksi waktu riil bersifat penting.
	Komunikasi data dilakukan pada waktu kapan pun sebagaimana diperlukan.	Komunikasi data dilakukan secara berkala.

\*  ... Koneksi

 ... Standar jaringan

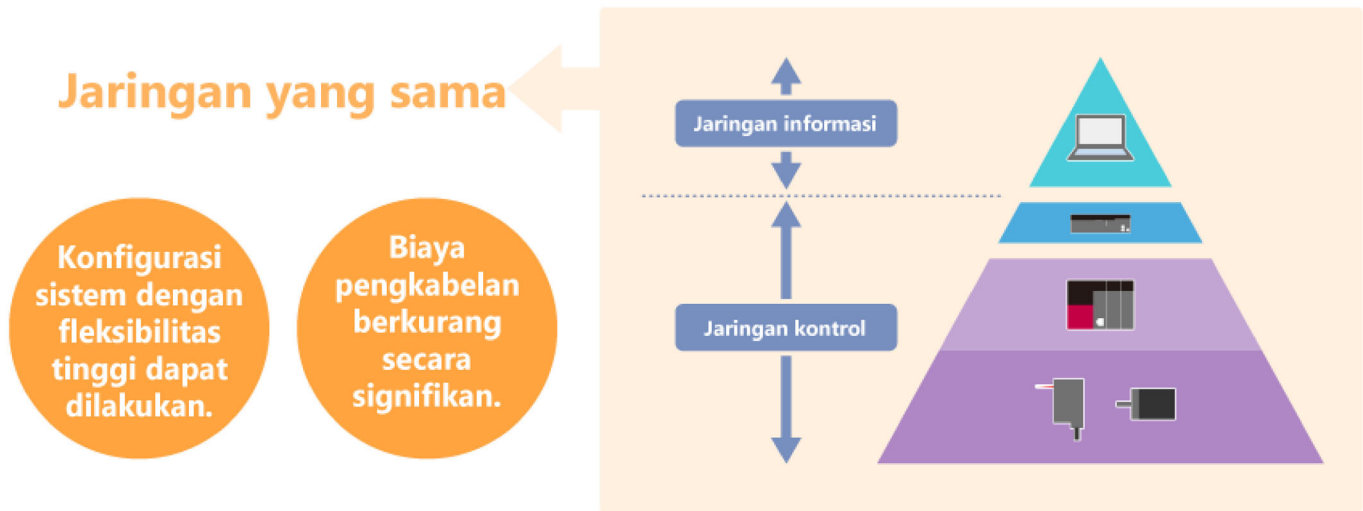
 ... Kapasitas data dan reaksi waktu riil

 ... Waktu komunikasi

Bagian ini menjelaskan tentang kondisi jaringan saat ini.

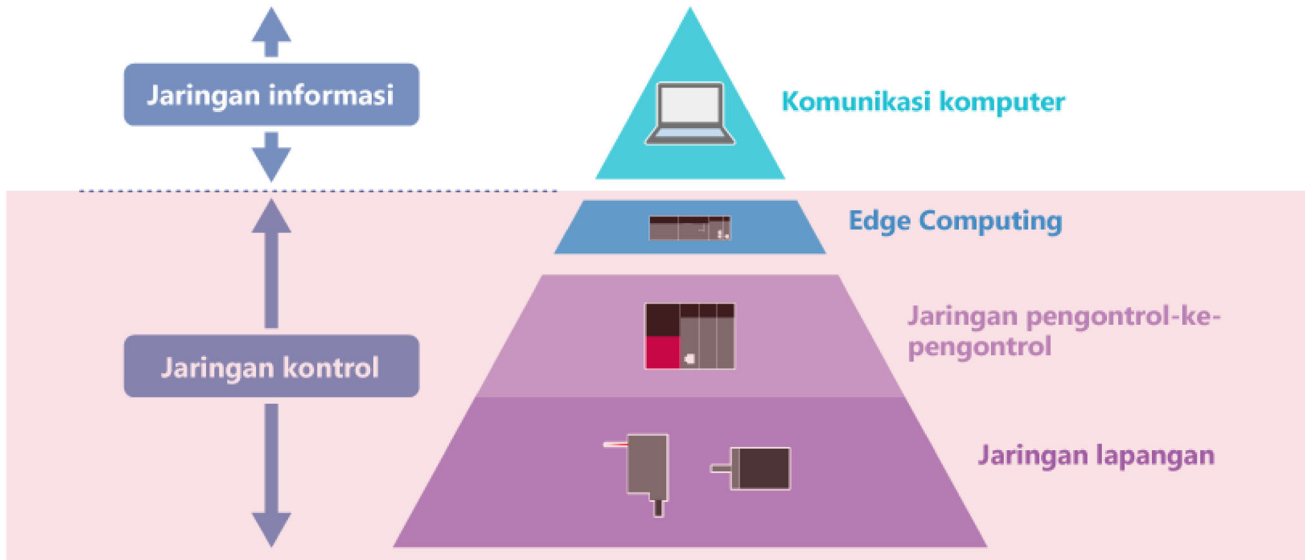
Saat ini, penggunaan teknologi jaringan yang memperluas standar Ethernet serta mengintegrasikan jaringan informasi dan kontrol tanpa adanya kendala, begitu pula dengan pembaruan protokol komunikasi telah mengalami kemajuan. Jaringan yang mengumpulkan data secara riil dari berbagai perangkat di lokasi produksi dan mewujudkan komunikasi yang konsisten dengan sistem IT yang menciptakan nilai tambah baru sudah menjadi hal biasa.

Konfigurasi sistem yang sangat fleksibel dan pengurangan biaya pengkabelan dapat dilakukan dengan memadukan komunikasi jaringan lainnya dan komunikasi informasi pada sistem IT di jaringan yang sama sembari komunikasi kontrol dengan akurasi secara riil dilakukan.



Bab ini menjelaskan detail tentang jaringan kontrol.

- 4.1 Dasar-dasar Komunikasi di Jaringan Kontrol
- 4.2 Jaringan Pengontrol-ke-Pengontrol untuk Setiap Mesin
- 4.3 Operasi Jaringan Sinyal I/O dari PLC



Berbagai perangkat, seperti PLC, robot, dan HMI, dapat dihubungkan.

Bagian ini menjelaskan tentang komunikasi data antara PLC (perangkat\* (kontak, kumparan, register data)) sebagai contoh.

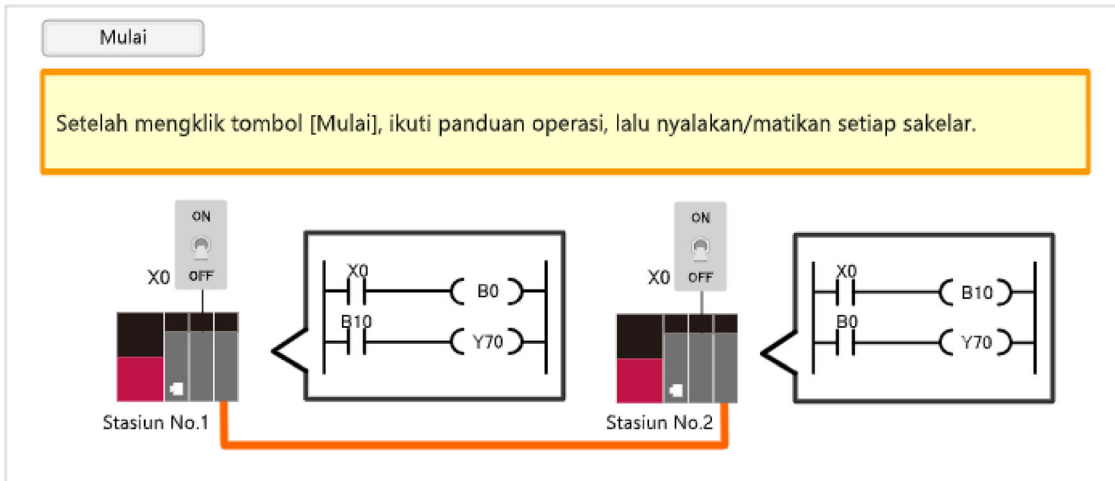
Misalnya, ketika PLC yang terhubung ke jaringan menyalakan perangkat "B0", PLC lain segera mengambil data perangkat, lalu memeriksanya pada saat bersamaan.

PLC di jaringan yang sama dapat membagikan sinyal dan data menggunakan perangkat yang sama.

\* Perangkat: Memori modul CPU tempat disimpannya sinyal dan data untuk kalkulasi program sekuens

Klik tombol [Mulai] untuk menampilkan panduan operasi.

Ikuti panduan dan nyalakan/matikan setiap sakelar dengan mengklik mouse. Status monitor ladder akan berubah. (Sakelar pada monitor ladder dapat dioperasikan langsung (tanpa mengklik tombol [Mulai]).)



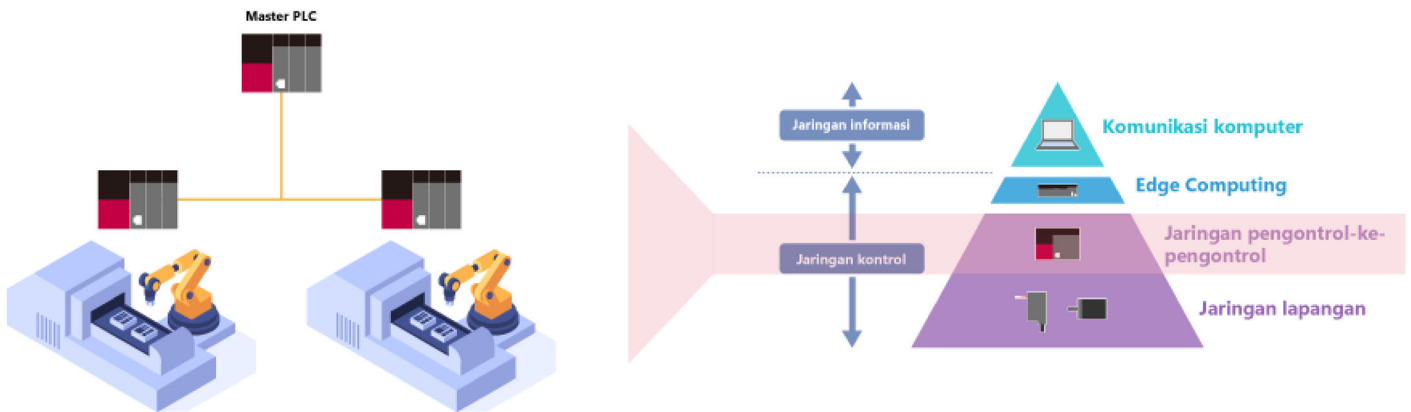
Bagian ini menjelaskan tentang jaringan pengontrol-ke-pengontrol di jaringan kontrol (area yang diarsir dengan warna merah) seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini.

PLC mengawali otomatisasi mesin di lokasi produksi.

Untuk meningkatkan produktivitas lokasi produksi, diperlukan sistem produksi yang melakukan otomatisasi pada seluruh proses produksi dengan mengontrol semua mesin di setiap lini produksi secara kolektif.

Agar sistem ini dapat tercapai, informasi kontrol dan informasi produksi yang diproses oleh PLC setiap mesin harus diintegrasikan, dan seluruh sistem produksi harus dikontrol. Oleh karena itu, jaringan ini digunakan untuk menghubungkan semua PLC.

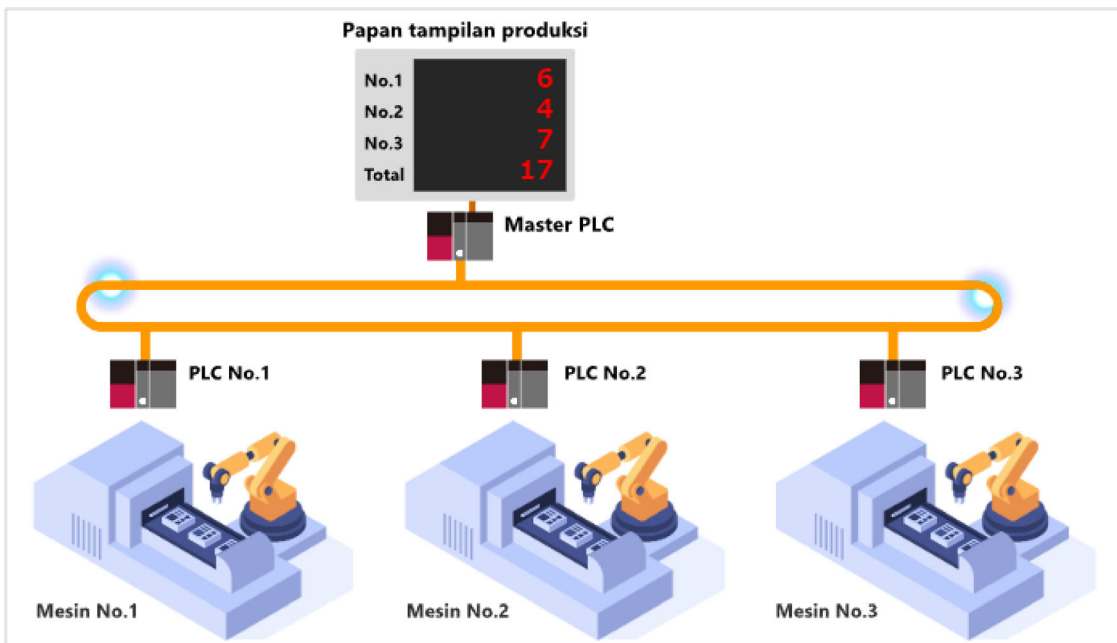
Dengan menghubungkan antara PLC berdasarkan instruksi dan sinyal kontrol dari master PLC, seluruh sistem produksi dapat dikontrol secara kolektif.



Bagian ini menjelaskan tentang fitur jaringan pengontrol-ke-pengontrol.

Contoh berikut menunjukkan konfigurasi sederhana yang menggunakan tiga mesin. Periksa operasi.

- PLC setiap mesin memiliki tugasnya masing-masing. Setiap tugas diproses di jaringan yang sama sehingga keseluruhan sistem dapat dikontrol.
- Setiap PLC yang terhubung ke jaringan harus memiliki modul CPU.
- Tugas didistribusikan antara berbagai PLC di jaringan yang sama sehingga beban pemrosesan tugas pada satu PLC dapat dikurangi.
- Setiap PLC merangkum hasil produksi dan memantau status produksi berdasarkan program sekuens masing-masing.
- Jaringan ini dapat digunakan untuk berbagai sistem, mulai dari sistem berskala kecil yang terdiri dari satu jaringan, hingga sistem berskala besar yang terdiri dari banyak jaringan.





Bagian ini menjelaskan tentang jaringan lapangan di jaringan kontrol (area yang diarsir dengan warna merah) seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini.

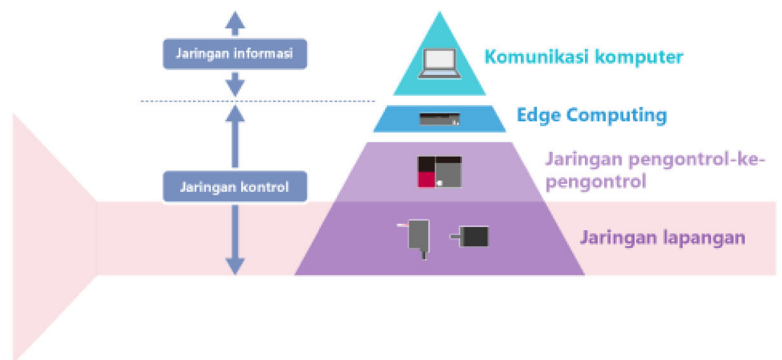
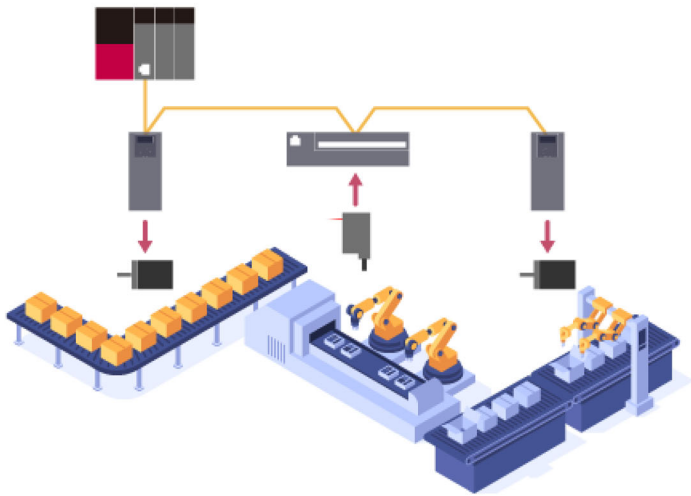
Kita menyebutnya "jaringan lapangan" sebagai jaringan yang menghubungkan PLC dan perangkat, seperti modul I/O jarak-jauh atau motor.

Seiring makin besarnya mesin/peralatan, satu PLC harus memproses lebih banyak sinyal I/O.

Terlebih lagi, pengkabelan sinyal dalam jumlah besar harus dipasang untuk memancarkan banyak sinyal ke berbagai perangkat/alat di mesin/peralatan.

Hasilnya, instalasi dan perawatan pengkabelan memakan banyak waktu.

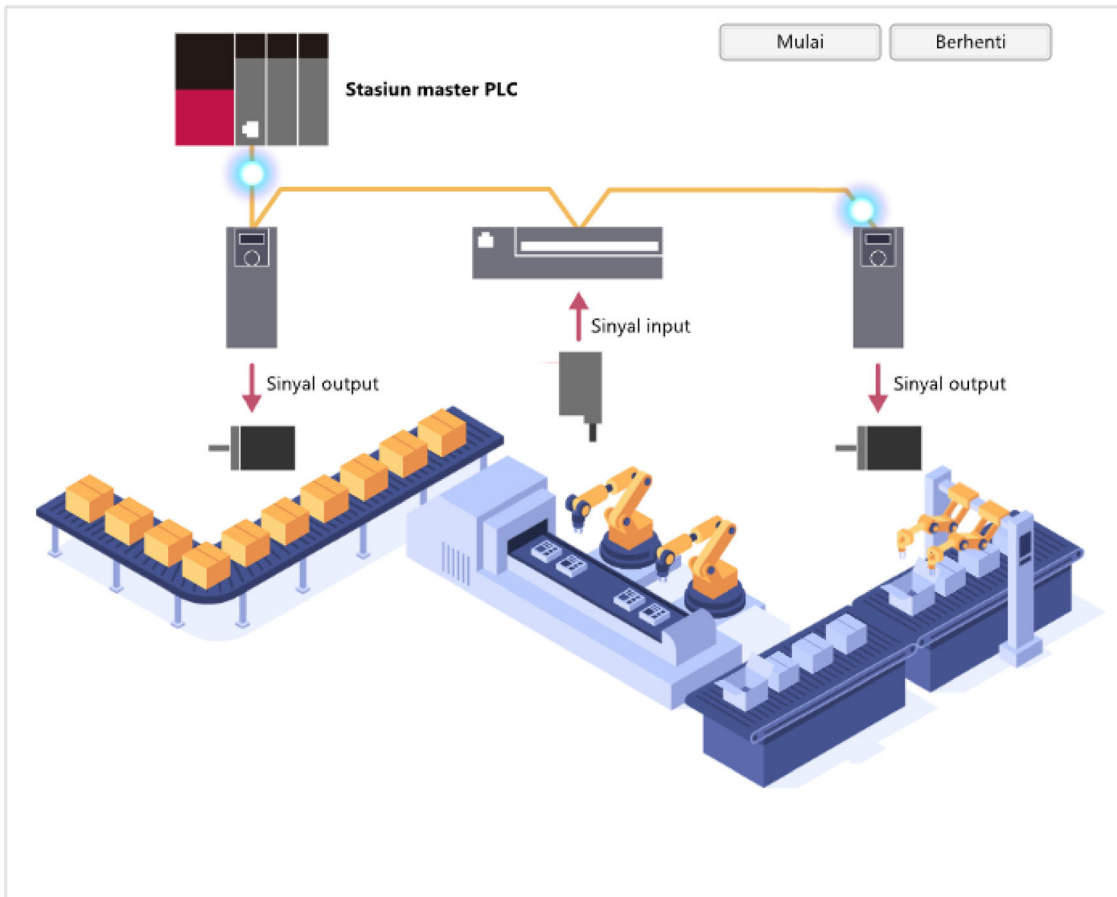
Satu cara untuk menyelesaikan masalah ini adalah dengan memasang modul I/O jarak-jauh di dekat sensor dan aktuator di mesin serta dengan menghubungkan PLC dan setiap modul I/O jarak-jauh menggunakan kabel komunikasi sehingga sinyal I/O dipancarkan bersama-sama.



Bagian ini menjelaskan tentang fitur jaringan lapangan.

Klik tombol [Mulai] untuk memulai video, dan tombol [Berhenti] untuk mengakhiri.

- Modul I/O jarak-jauh dapat dipasang di mana saja di mesin.
- Menghubungkan stasiun master PLC dan banyak modul I/O jarak-jauh yang menggunakan satu kabel komunikasi dapat menghemat pengkabelan dan ruang.
- Program sekuens dari stasiun master PLC memancarkan sinyal I/O antara modul I/O jarak-jauh dan perangkat eksternal.
- Jaringan lapangan dapat diimplementasikan pada sistem dalam perangkat untuk mengontrol lini produksi kecil.



Bab ini menjelaskan tentang contoh aplikasi jaringan industri.

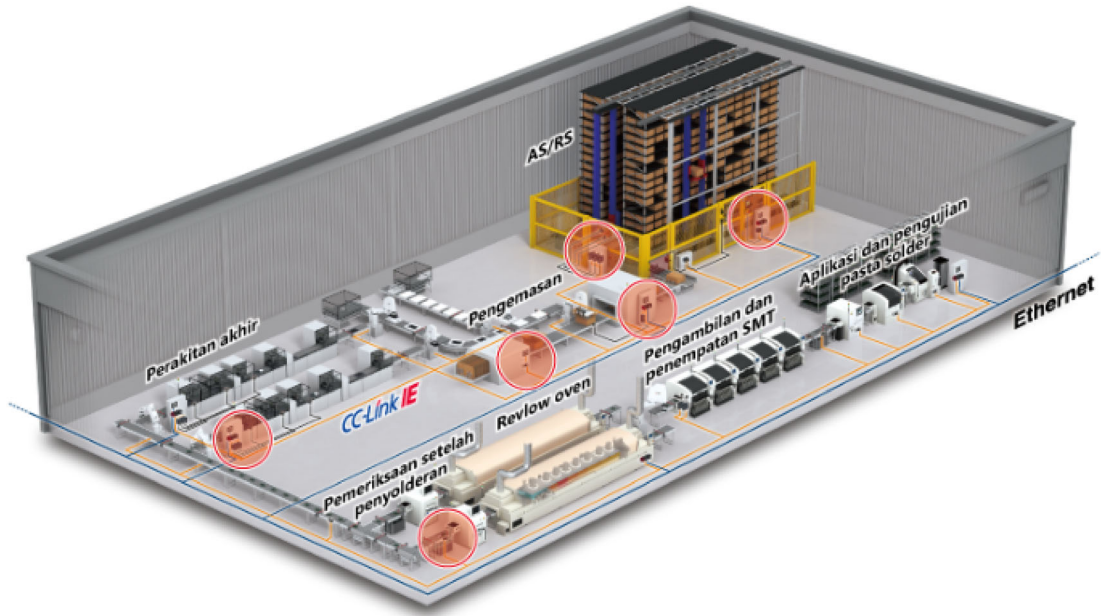
5.1 Contoh Aplikasi 1

5.2 Contoh Aplikasi 2

5.3 Produk Jaringan untuk PLC Mitsubishi Electric

Jaringan industri digunakan di gudang otomatis, yang biasanya digunakan di sektor logistik saat ini.

Klik lingkaran merah di bawah ini untuk melihat detailnya.



Seperti yang telah dijelaskan di bab sebelumnya, saat ini, jaringan berikut telah banyak sekali digunakan: jaringan yang mewujudkan komunikasi tanpa hambatan pada sistem IT yang menciptakan nilai tambah dengan mengumpulkan data seketika dari berbagai perangkat di lokasi produksi.

Jaringan yang menjadi contoh adalah CC-Link IE TSN. CC-Link IE TSN dapat digunakan di berbagai sektor.

Untuk mengetahui detailnya, lihat video berikut.

Klik tombol [Play].

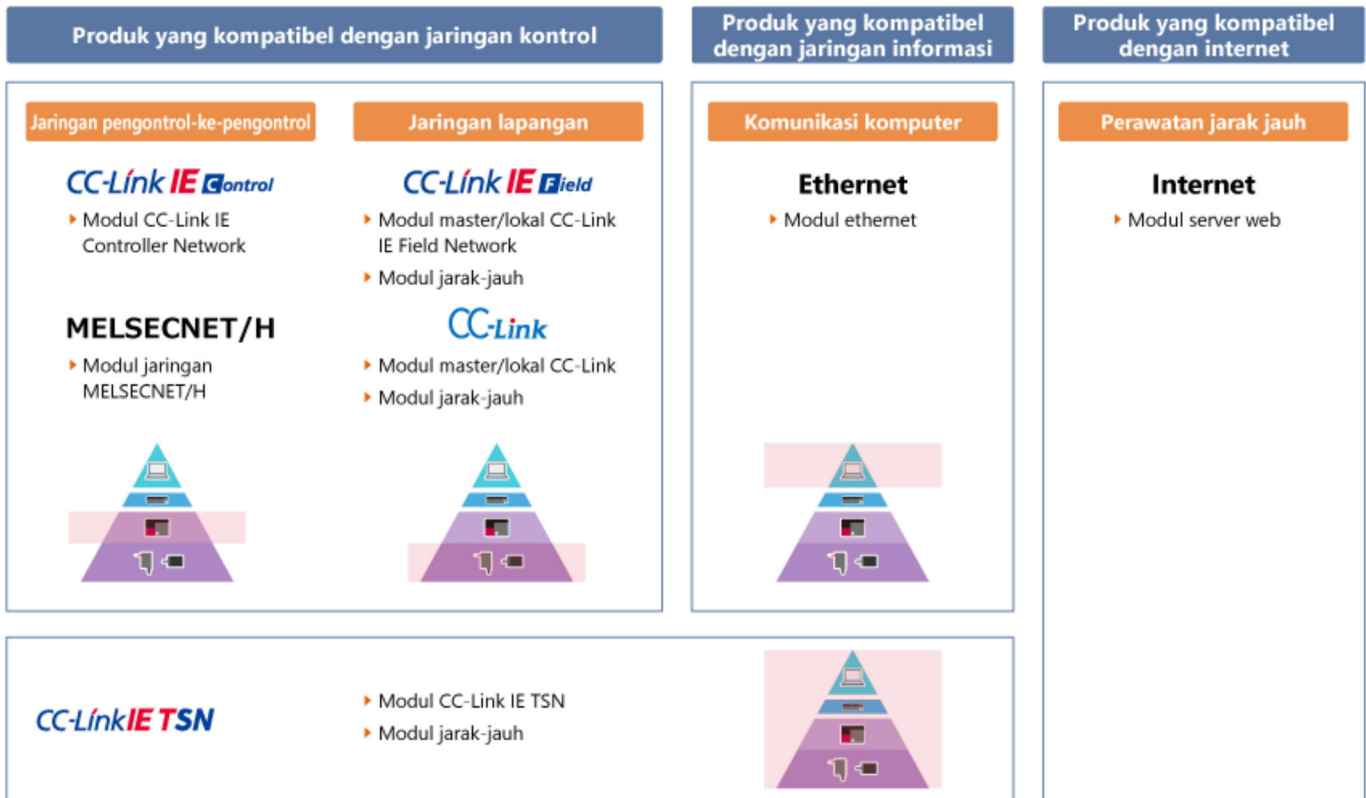


Disajikan oleh CC-Link Partner Association

Pilihan jenis produk yang mendukung berbagai jaringan tersedia pada seri MELSEC.

Produk contoh yang didukung oleh PLC seri MELSEC iQ-R tersaji di bawah ini.

Untuk mengetahui detailnya, lihat katalog PLC Mitsubishi Electric dan panduan untuk produk terkait.



Setelah menyelesaikan semua pelajaran dari kursus Peralatan FA untuk Pemula (Jaringan Industri), kini Anda siap mengikuti tes akhir. Jika Anda masih kurang memahami salah satu topik yang dibahas, gunakan kesempatan ini untuk mengulas topik tersebut.

**Total terdapat 6 pertanyaan (21 pilihan) dalam Tes Akhir ini.**

Anda dapat mengikuti tes akhir sesering mungkin.

### Hasil penilaian

Jumlah jawaban yang benar, jumlah pertanyaan, persentase jawaban yang benar, dan hasil lulus/gagal akan ditampilkan pada halaman nilai.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Coba lagi	Tes 1	✓	✓	✓	✗									Jumlah total pertanyaan: <b>28</b>
	Tes 2	✓	✓	✓	✓									Jawaban yang benar: <b>23</b>
	Tes 3	✓			✓									Persentase: <b>82 %</b>
	Tes 4	✓	✓											
	Tes 5	✓	✓											
Coba lagi	Tes 6	✓	✗	✗	✗									
	Tes 7	✓	✓	✓	✓									
	Tes 8	✓	✓	✓	✓	✓								
	Tes 9	✓												
Coba lagi	Tes 10	✗												

Untuk berhasil lulus tes, diperlukan jawaban yang benar sebanyak **60%**.

Pilih deskripsi yang tepat tentang "bagaimana cara penanganan informasi di tempat kerja telah berubah setelah instalasi jaringan". (Jawaban bisa lebih dari satu)

Q1

Pengiriman informasi dilakukan melalui kontak langsung atau faks.

Pengiriman informasi dilakukan melalui panggilan video atau email.

Informasi umum disimpan pada media kertas, seperti dokumen, buku besar, dan slip.

Informasi umum disimpan di server.



Pernyataan berikut ini menjelaskan tentang konsep komunikasi informasi di jaringan informasi. Pilih istilah yang tepat dari setiap pilihan tarik-turun untuk melengkapi kalimat.

Komunikasi informasi dimulai ketika sumber permintaan mengirimkan **(Q1)** ke destinasi komunikasi, lalu destinasi komunikasi mengembalikan data ke **(Q2)**.

Q1

-- Select --



Q2

-- Select --



Pernyataan berikut ini menjelaskan tentang konsep komunikasi informasi di jaringan kontrol. Pilih istilah yang tepat dari setiap pilihan tarik-turun untuk melengkapi kalimat.

Mesin menuliskan data ke area penulisannya **(Q1)**, dan mesin lain di jaringan yang sama membaca data yang telah dituliskan. **(Q2)** perangkat di jaringan dapat menuliskan dan menelusuri informasi.

Q1

-- Select --



Q2

-- Select --



Pilih deskripsi yang tepat dari setiap pilihan tarik-turun untuk melengkapi tabel sebelah kanan.

Q1

-- Select --

Q2

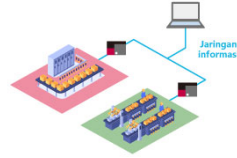
-- Select --

Q3

-- Select --

Q4

-- Select --



Jaringan informasi	Jaringan kontrol
Operasi yang efisien di lokasi produksi dan pengurangan tenaga kerja	Q1
Komputer, peralatan OA	PLC, berbagai perangkat (pengontrol, I/O, dll), modul jarak-jauh
Q2	Jaringan yang dikhususkan untuk kontrol perangkat
Q3	Kapasitas lebih kecil (dibandingkan dengan jaringan informasi), Reaksi waktu riil bersifat penting.
Komunikasi data dilakukan pada waktu kapan pun sebagaimana diperlukan.	Q4

- Aplikasi
- Koneksi
- Standar jaringan
- Kapasitas data dan reaksi waktu riil
- Waktu komunikasi

[ + ]

Pernyataan berikut menjelaskan diagram konfigurasi jaringan kontrol. Pilih istilah yang tepat dari setiap pilihan tarik-turun untuk melengkapi kalimat.

Ketika sakelar "X0" pada PLC (stasiun No.1) menyala, **(Q1)** "B0" akan menyala.

Pada saat bersamaan, **(Q2)** "B0" pada PLC (stasiun No.2) menyala, dan koil "**(Q3)**" akan menyala.

Ketika sakelar "X0" pada PLC (stasiun No.2) menyala, koil "**(Q4)**" akan menyala.

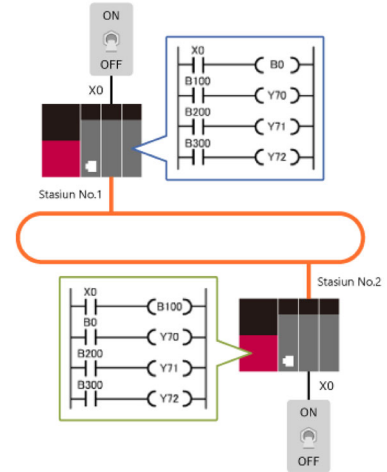
Q1

Q2

Q3

Q4

Q5



[ + ]

Berikut ini adalah fitur jaringan pengontrol-ke-pengontrol dan jaringan lapangan. Pilih jaringan yang sesuai (pengontrol-ke-pengontrol atau jaringan lapangan) dengan deskripsi.

**(Q1)** Modul I/O jarak-jauh dapat dipasang di mana saja di mesin.

**(Q2)** PLC setiap mesin memiliki tugasnya masing-masing. Setiap tugas diproses di jaringan yang sama sehingga keseluruhan sistem dapat dikontrol.

Q1

-- Select --



Q2

-- Select --



Q3

-- Select --



Q4

-- Select --



Anda telah menyelesaikan Tes Akhir.  
Hasil Anda adalah sebagai berikut.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tes Akhir 1	✓									
Tes Akhir 2	✓	✓								
Tes Akhir 3	✓	✓								
Tes Akhir 4	✓	✓	✓	✓						
Tes Akhir 5	✓	✓	✓	✓	✓					
Tes Akhir 6	✓	✓	✓	✓						

Jumlah total pertanyaan : **18**

Jawaban yang benar : **18**

Persentase: **100 %**

Hapus

**Anda telah menyelesaikan kursus **Peralatan FA untuk Pemula (Jaringan Industri)**.**

Terima kasih telah mengikuti kursus ini.

Kami harap Anda menikmati pelajaran, dan kami harap informasi yang diperoleh dalam kursus ini dapat bermanfaat di masa mendatang.

Anda dapat mengulas kursus ini sesering yang Anda inginkan.

**Tinjau**

**Tutup**